TY - KJ62 - 001

KJ62 差圧トランスミッタ

(本質安全防爆構造 3aG4)

取扱説明書

長野計器 株式会社

6

2006.6 改訂

正しく安全にご使用いただくための取扱説明書

圧力トランスミッタ
圧力トランスデューサ　　安全編
電子式圧力スイッチ

この製品を正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に本書と取扱説明書をよくお読み下さい。取り扱いを誤って使用されますと故障の原因となり、傷害や事故等の災害が発生することがあります。
尚、お読みになったあとは、必ず保存して下さい。

警　　告

1. 許容最大圧力以上の圧力を加えないで下さい。
   圧力エレメントが破損または破裂し、けがや周囲を破壊する原因となります。

2. 接液・接ガス部材質に対し腐食性のある測定体には、使用しないで下さい。
   圧力エレメントが破損または破裂し、測定体が放出することにより、けがや周囲を破壊する原因となります。

3. 過大な荷重、振動、衝撃を与えないで下さい。
   製品が破損または破裂し、測定体が放出することにより、けがや周囲を破壊する原因となります。

4. 指定外の電源で使用すると、火災や感電の原因となります。

5. 使用温度範囲内でご使用下さい。
   使用温度範囲外で使用されますと製品が故障又は破損し、けがや周囲を破壊する原因となります。

6. 結線は結線銘板又は取扱説明書の結線要領に従って、正しく行って下さい。
   誤って結線をされますと、傷害や火災の原因になることがあります。

7. 爆発性ガスの存在する恐れのある場所では、防爆構造の製品を使用して下さい。
   引火・爆発の起こる危険があります。

8. 測定体が酸素の場合には、禁油処理をした製品を使用して下さい。
   一般の製品では内部に油分が残留している場合があり、酸素と反応して発火・爆発の危険があります。

9. 取り付けは、取扱説明書の取付要領に従って確実に行って下さい。

10. 製品自体の改造、及びあらたな機能付加による改造等は行わないで下さい。
    尚、修理は当社にご相談下さい。

※　本製品を故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途に使用される場合は、あらかじめ当社へご相談下さい。

長野計器 株式会社　　'95. 10.

目　　次

ページ

1．まえがき …… 2

2．用　　途 …… 2

3．特　　長 …… 2

4．発信器仕様 …… 3

5．ツェナーバリア仕様 …… 5

6．外　　形 …… 6

7．運搬・保管及び開梱上の注意 …… 9

8．動作原理 …… 9

9．取　　付 …… 11

10．本質安全防爆計装工事 …… 13

11．運　　転 …… 17

12．調　　整 …… 17

13．測定方法 …… 18

14．保守点検 …… 21

15．使用上の注意 …… 25

16．あとがき …… 25

1．ま　え　が　き

本質安全防爆構造ＫＪ６２差圧トランスミッタをご使用の際には、ここにその取扱要領を記しますので、本書をよくご覧の上、正しく有効に使用されることをおすすめ致します。

2．用　　途

測定現場の２ヶ所の圧力を検出し、入力差圧に比例した４～２０mA DC の直流信号に変換して２線式で伝送するトランスミッタであり、差圧を別単位に置き換えることによって、開放・密閉タンクの液面測定あるいはストレーナの損失水頭計測、オリフィスと組み合わせてパイプラインの流量測定等に利用できます。

尚、本構造は本質安全防爆構造になっており、安全保持器にはツェナーバリア方式のものを採用し、本質安全防爆システムとして労働省産業安全研究所（以下安研）の検定に合格しています。

プロセス制御用電気計測器の防爆構造は耐圧防爆構造が主流をなしていましたが、近年本質安全防爆構造が大きくクローズアップされてきています。この理由として、今までの防爆構造では不可能であった０(ゼロ)種場所に於いて爆発性ガスにも対応できること、すなわち、他の防爆構造より安全度が高く、機器の保守が容易であり、今後さらに本質安全防爆に対する技術的発展がなされれば、経済性の面からも大きな期待が持てるからです。

本質安全防爆システムは、危険場所に設置される本質安全回路（以下本安回路）と非危険場所の非本質安全回路（以下非本安回路）との間を安全保持器（バリアともいう）で分離し、非本安回路から危険場所へ爆発性ガスの点火源となり得るエネルギーの流出を防止し、安全性を保持する考えが採用されています。

3．特　　長

3-1 トランスミッタ

(1) 内部に封入されている液体によって、高圧に耐えることができます。

(2) 従来の接着形歪ゲージと異なり、変換器の起歪部に直接ゲージを形成する蒸着薄膜歪ゲージを使用しているので、安定性・耐久性に優れています。

(3) 前面がねじ蓋式になっているので簡単に取りはずすことができ、電気的零，スパン調整法により、エレベーション，サプレッション及びスパン調整が簡単にできます。

(4) 構造は、小型軽量で防滴構造となっています。

(5) ４～２０ｍＡＤＣは、出力信号としてＩＥＣ（国際電気標準会議）の勧告による国際的標準信号です。出力信号にこの４～２０ｍＡＤＣを採用するとともに、２線式電流伝送方式となります。

(6) 端子部は内蔵されており、試験端子が付いている為、出力回路を開くことなく試験ができます。また、電源の逆極性保護回路及びサージ保護回路付です。

(7) ツェナーバリアと組み合わせて検定合格した本発信器は、３ａＧ４の０種場所まで設置できます。

3-2 ツェナーバリア

(1) 本質安全防爆定格（電圧）が高い。

本質安全防爆定格が 500V AC 35A 50/60Hzなので融通性が大きく、計器室内パネルに於ける計装の自由度は従来の一般計装と変わりません。

(2) 安全性，信頼性が高い。

(3) 小型，軽量である。

(4) ヒューズの交換が可能。

(5) チェック端子付です。（内部素子の点検が可能）

４．トランスミッタ仕様

(1) 電　　源　　２４ＶＤＣ　±１０％

(2) 伝 送 方 式　　２線式

(3) 出　　力　　４～２０ｍＡＤＣ

(4) 差圧レンジ　　表－１

差　圧　レ　ン　ジ	使　用　圧　力　範　囲	
0−0.3 ～0−1.2 kPa	0～0.1 MPa(標準) 0～ 1 MPa　＊2 但し片耐圧は使用圧力範囲と同じ	第１図
0− 1.21～0−4.5 kPa 0− 4.51～0− 9 kPa 0− 9.01～0−19 kPa 0−19.01～0−40 kPa	0～2.5 MPa(標準) 0～ 5 MPa 0～10 MPa　＊1 但し片耐圧は使用圧力範囲と同じ	第２図 第３図
0−40.01～0−80 kPa 0− 0.1 ～0−0.4 MPa 0− 0.5 ～0−2 MPa	0～2.5 MPa(標準) 0～ 5 MPa 0～10 MPa　＊1 但し、 片耐圧は各差圧レンジの3倍以内	第２図 第３図

＊1　使用圧力範囲　0～10 MPa の場合のフランジ材質は、SS41B 又は SUS316 です。

＊2　差圧レンジ 0－0.3～0－1.2 kPa のフランジ材質は、SCS14 です。

(5) 調 整 範 囲　　Ｚｅｒｏ調・・・・エレベーション及びサプレッションとも最大スパン相当の約半分は調整可能です。

Ｓｐａｎ調・・・・最大スパン相当の約半分は調整可能です。

(6) 精　　度　　±0.5 %F.S.以内（但し、差圧レンジ 1.2 kPa 以下及び 0～40.01 kPa 以上は±1.0%F.S. ）

(7) 再 現 性　　±0.1 %F.S.以内

(8) 使用温度範囲　　－10～＋60℃（＋90℃まではプロセス流体が短時間流入しても耐えることができます。）

(9) 温 度 特 性　　±1.0 %以内／20° deg.（但し、最大スパン時）

(10) 負 荷 抵 抗　　0 ～ 250Ω

(11) 電源電圧変動の影響　0.07%／V

(12) 測 定 体　　液体，気体又は蒸気

(13) 取付姿勢の影響　0.2 kPa 以内／22.5° 但し、ダイアフラム平面内の回転では影響なし

(14) 基 本 形 成　　ＫＨ６２形　電子式差圧トランスミッタ

(15) 主要部材質

本体及びダイアフラム	ＳＵＳ３１６
フランジ部	ＳＣＳ１４（標準）
	ＳＳ４１Ｂ，ＳＵＳ３１６
ガスケット	テフロン
Ｏリング	ＮＢＲ又はフッ素ゴム
ケース	ＡＤＣ１２（グレー結晶塗装）
三岐弁（オプション）	Ｓ３５Ｃ又はＳＵＳ３１６

(16) 測 定 方 法

(1) サプレッション形（ゼロ点を正の方向に移動できるタイプ）

(2) エレベーション形（ゼロ点を負の方向に移動できるタイプ）

(17) 封 入 液　　シリコンオイル

(18) 圧力導入口　　Rc 1/2（フランジアダプタ）

Rc 1/4（フランジ）

(19) 電線導入口　　JIS 20bグランド付（標準）

ネジ端子

(20) 取　　付　　パネルマウント

パイプマウント

(21) 質　　量　　約１０ｋｇ（差圧レンジ 1.2 kPa 以下）

約８ｋｇ（差圧レンジ 1.21 kPa 以上）

(22) 付　属　品　　ベント／ドレンバルブ

フランジアダプタ	2
ボルト　7/16－20 UNF×38	4
テフロンパッキン　OD24×ID18×2.8t	2

５．ツェナーバリア仕様

表－２

定格電圧	※1	２４Ｖ
リーク電流	※2	16μA MAX.（ 1mA at 27.5V ）
全抵抗値	※3	①－②間　３．３Ｖ ④－③間　１．７Ｖ ａｔ　２０ｍＡ
開放電圧	※4	３５Ｖ
短絡電流	※5	４５ｍＡ
本質安全防爆定格		500V AC 35A 50/60Hz
許容外部キャパシタンス	Ｃａ	０．０２４μＦ
許容外部インダクタンス	Ｌａ	１ｍＨ

※1　定格電圧　：　バリアの非本安側の許容最大電圧

※2　リーク電流　：　ツェナーダイオードを通してリークする最大電流

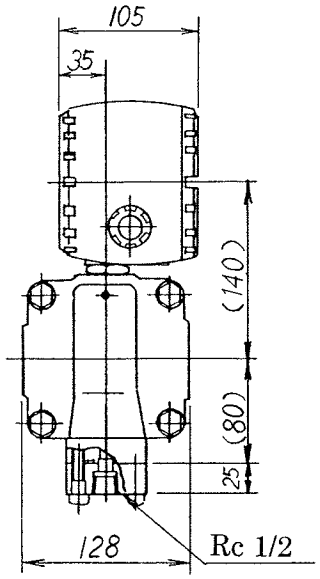
※3　全抵抗値　：　端子①－②間、④－③間の抵抗値

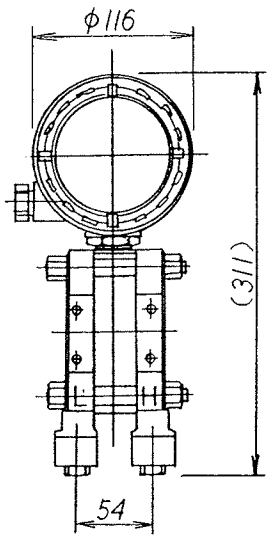
※4　開放電圧　：　事故時を含むバリアの本安側最大電圧

※5　短絡電流　：　事故時を含むバリアの本安側最大電流

6．外　　形

6-1 ＫＪ６２差圧トランスミッタ





第１図

共通仕様

ケース形式　防滴形

圧力接続口　Rc 1/2

電線接続口　JIS F 8801
20ｂ又は15ｂ

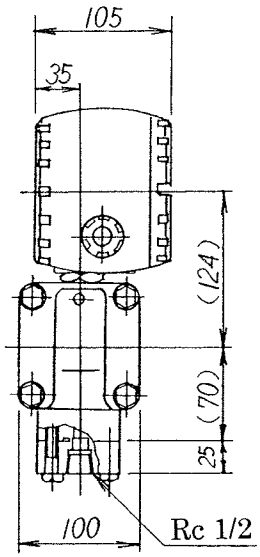
外　　装　グレー結晶

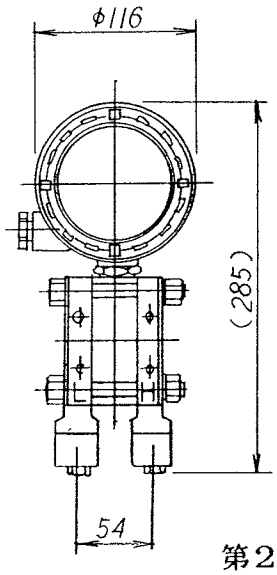
取　　付　パネル取付又は
パイプ取付

差圧レンジ　0－0.3～0－1.2 kPa

耐　　圧　0～1 MPa

質　　量　10 kg





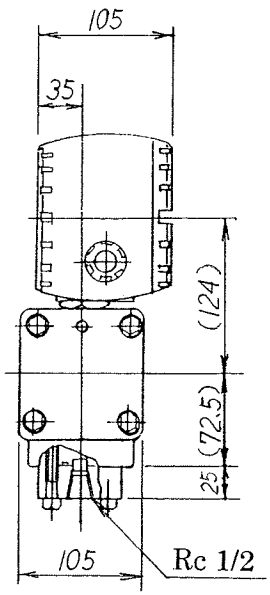
第２図

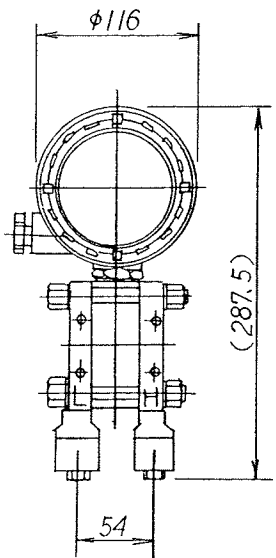
共通仕様　同上

差圧レンジ　0－1.21 kPa～0－2 MPa

耐　　圧　0～5 MPa

質　　量　8 kg





第３図

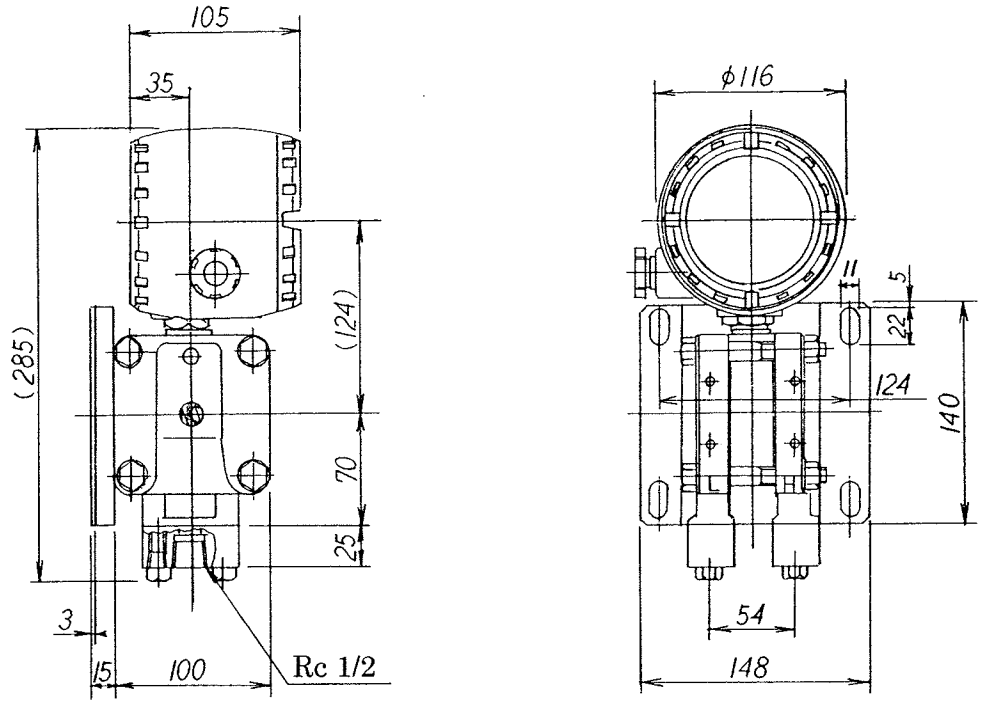
共通仕様　同上

差圧レンジ　0－1.21 kPa～0－2 MPa

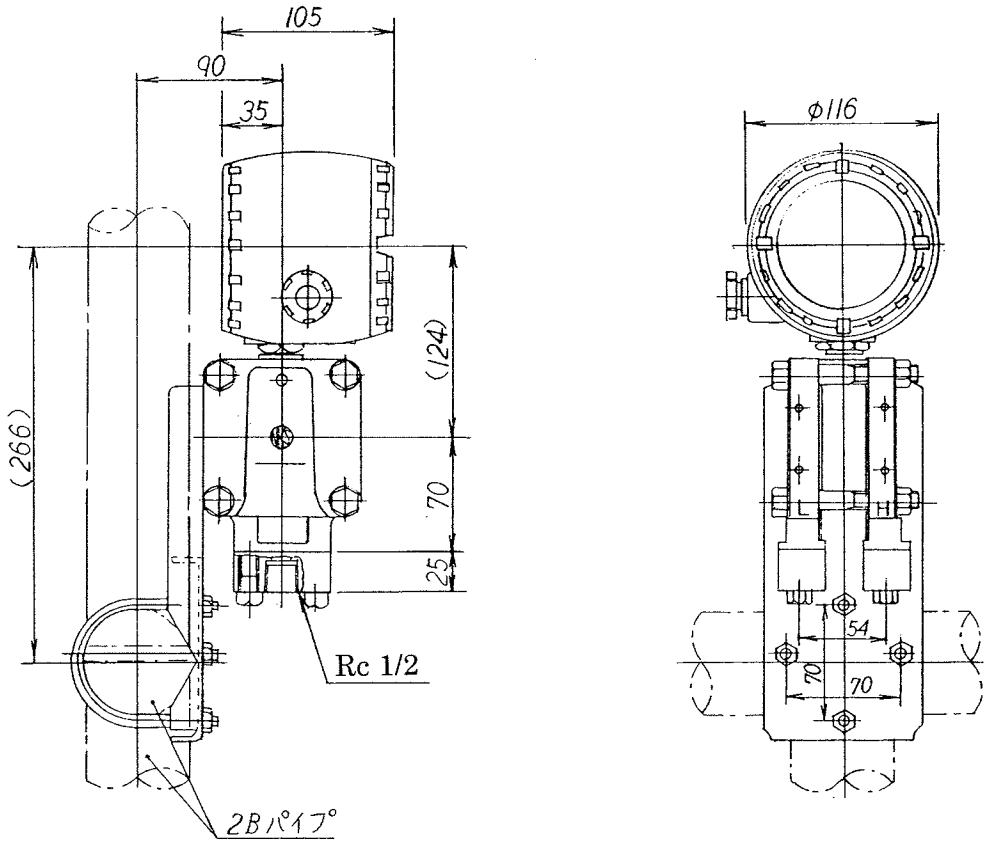
耐　　圧　0～10 MPa

質　　量　8 kg

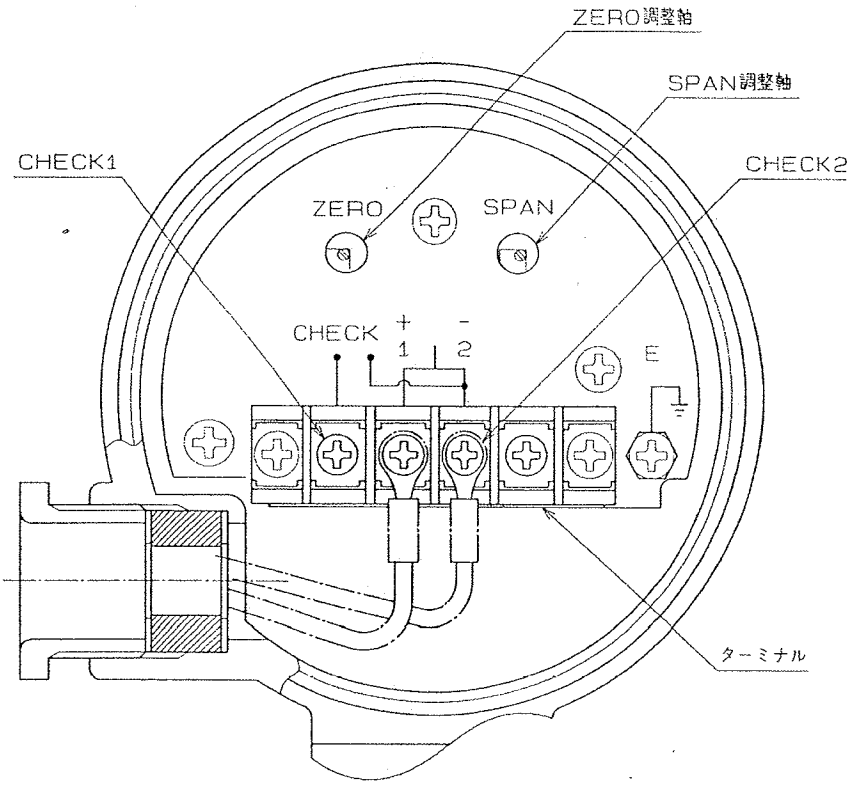
パネル取付



パイプ取付

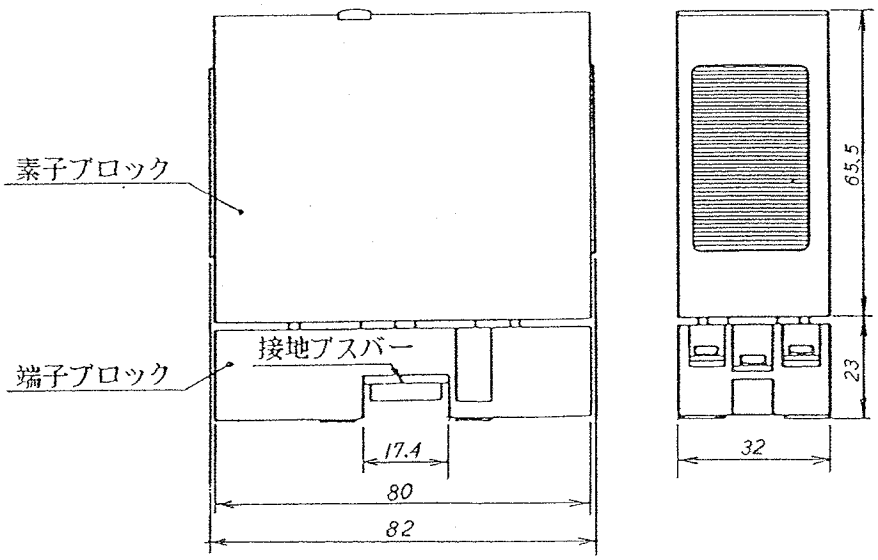


第4図　取付方法



第５図　発信器内部

6-2 ツェナーバリア



第６図

7．運搬・保管及び開梱上の注意

(1) 運搬上の注意

精密に加工された計器ですので、落下させたり衝撃を加えたりすると使用不能になる場合があります。運搬には、十分注意して下さい。

(2) 保管上の注意

湿気の少ない場所で、振動，ホコリ等のない場所を選んで保管して下さい。積み上げる場合は、荷箱が変形しない程度に重ね、尚且つ落下させないよう保管下さい。

(3) 開梱上の注意

開梱の際は、荷を乱暴に取り扱わないよう注意して下さい。荷から取り出した時、誤って落下させたりすることのないよう十分広い場所で荷をといて下さい。

8．動 作 原 理

8-1 差 圧 発 信 器

ＫＪ６２差圧トランスミッタは、半導体の蒸着形薄膜歪ゲージを使用した変換器です。第５図に於いて、高圧側及び低圧側の両ダイアフラムは、中心部において連結棒で結合されており中央にある検出レバーに高圧側から力を作用するようになっています。

高・低圧力が両ダイアフラムに加わると、両圧力の差は力に変換され検出レバーに伝わりますレバーには半導体薄膜歪ゲージがブリッジを形成して蒸着されています。

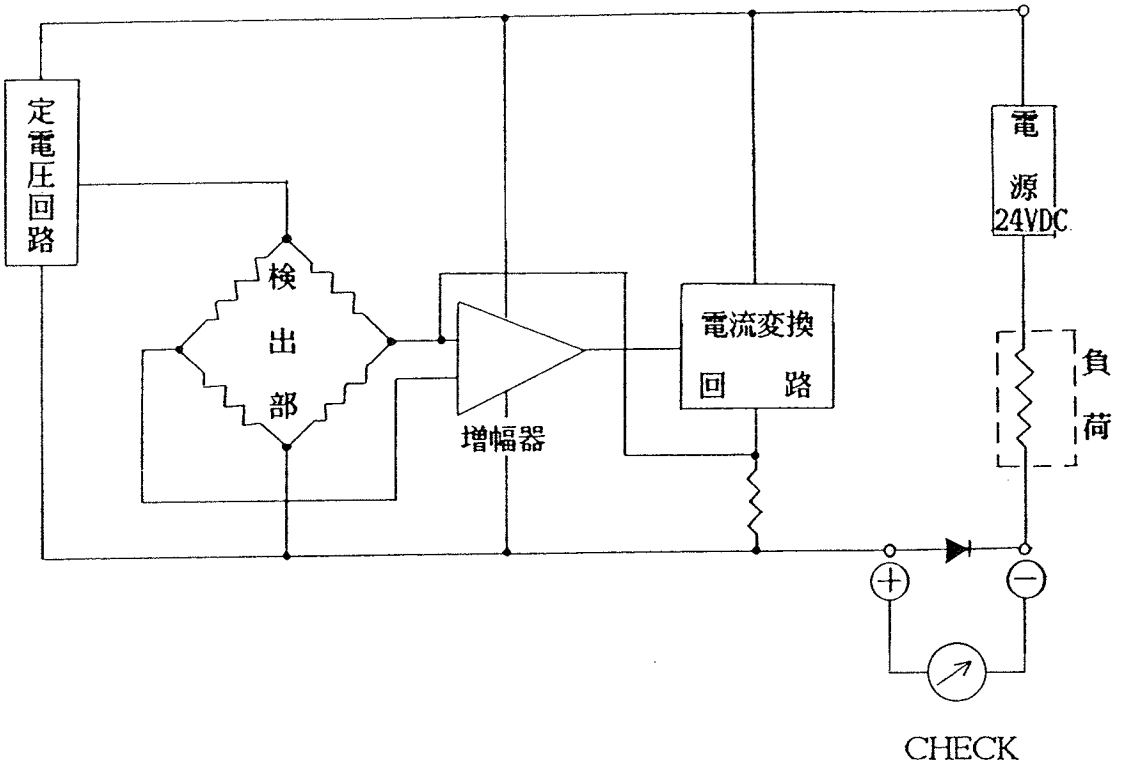
ブリッジの入力側に一定の電圧をかけておくと、差圧に比例した出力電圧が得られます。この信号電圧が電流変換回路に働き、４～２０ｍＡＤＣの出力電流を発生させます。

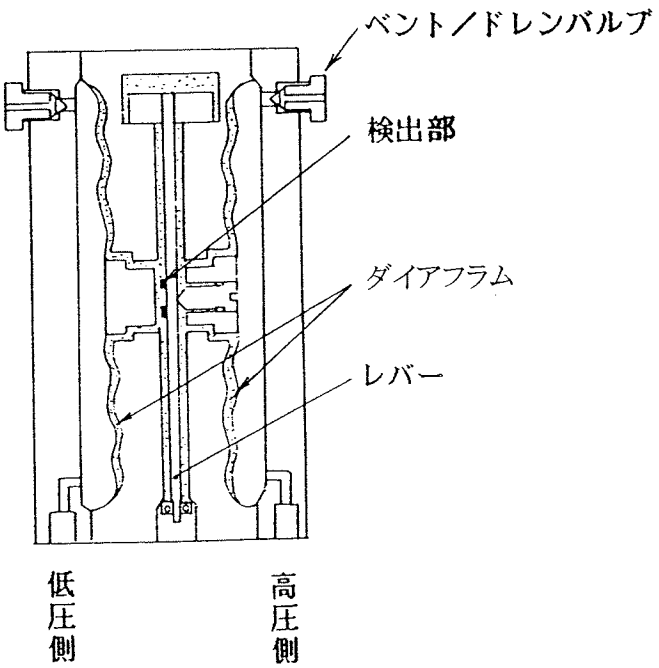
8-2 ツェナーバリア

本器は大きく分けて電圧制限部と電流制限部に分かれます。

電圧制限部は、二重化されたツェナーダイオードで構成され、事故時に本安回路にかかる電圧を制限します。バリアを定格電圧以下で使用する場合、ツェナーダイオードのリーク電流は小さく一般には無視できる値ですが、定格電圧以上の場合は、リーク電流が増加するので注意を要します。

電流制限部は、本安回路へ流れる電流を制限する部分で、二重化されたトランジスタ式非線形電流制限回路とダイオードを用いています。


定電圧回路
検出部
増幅器
電流変換回路
電源 24VDC
負荷
CHECK


ベント／ドレンバルブ
検出部
ダイアフラム
レバー
低圧側
高圧側

第7図　ＫＪ６２　構 成 図

(1) 危険場所に於ける事故時の動作

危険場所に於ける事故は「断線，短絡，地絡」のいずれかで、その時ツェナーバリアは次の動作をして本安の役割を果たします。

1)断線事故－危険場所で本安回路が断線した場合は、ツェナーバリアの開放電圧以下に抑えられます。

11)短絡事故－何らかの原因で危険場所で短絡事故があった場合、ツェナーバリアの短絡電流以下に抑えられます。

111)地絡事故－地絡が生じた場合は、短絡電流以下の電流が流れます。

(2) 非危険場所に於ける事故時の動作

非危険場所に於いて事故が発生し、ツェナーバリア回路に本質安全防爆定格（最大定格）以下の異常電圧が印加されても危険場所へのエネルギーはツェナーバリアで抑えられ、開放電圧を超えることはありません。

本質安全防爆定格以下の異常電圧が加わると、必ずツェナーダイオードが破損する前にヒューズが切れ、ツェナーダイオードの破損を保護します。

9．取　　付

9-1 トランスミッタ

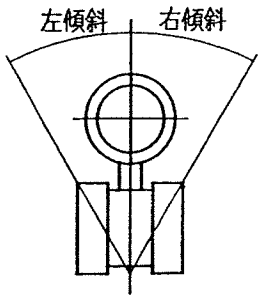
レベル測定及び流量の測定に於いては、差圧トランスミッタの設置方法及び配管接続が差圧に大きく影響することがありますので、注意して行って下さい。

(1) トランスミッタは、振動や腐触性の雰囲気のない場所を選んで垂直に取り付けて下さい。

(2) トランスミッタの取付位置は配管前に定め、圧力源からトランスミッタまでの間を無理なく配管して下さい。

(3) 本トランスミッタは、左右方向の傾斜に対して影響を受けやすいので、船用として使用する場合は取付方向に注意して下さい。

(4) 温度傾斜の大きい所や温度が変動する場所は避けて下さい。



第8図　トランスミッタの傾斜方向

9-2 プロセスとの接続

(1) 差圧トランスミッタに腐触性及び高温のガスや流体が直接触れるような使用は避けて下さい.

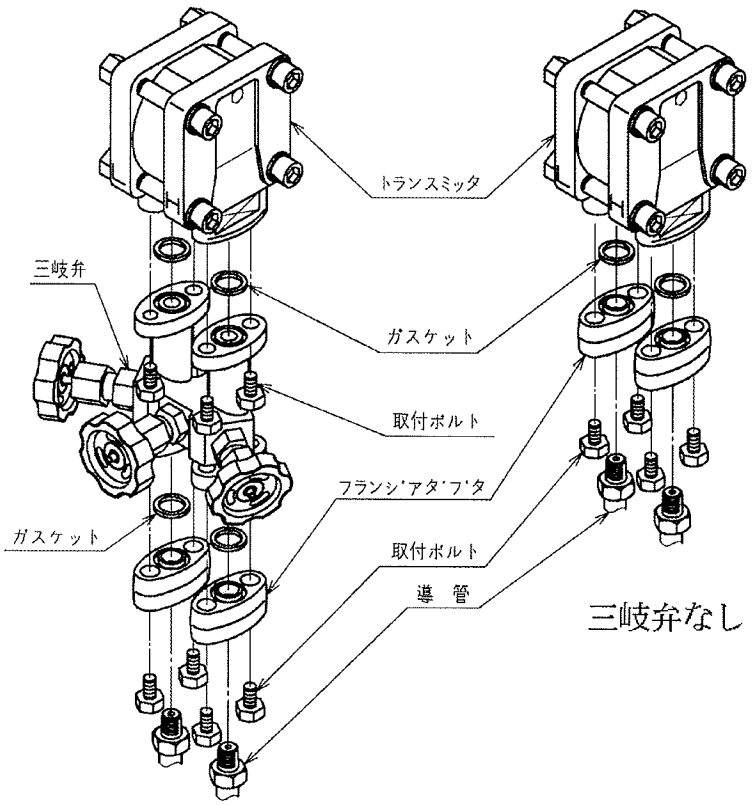
(2) 差圧トランスミッタのダイアフラム部や配管内に、異物の混入や沈殿物が溜まらないようにして下さい。

(3) 高圧側（H）と低圧側（L）の両管の温度に差がある場所は避けて下さい。

(4) 配管はできるだけ短くし、圧力損失を少なくするため、大きい径の配管にして下さい。各接続部は、圧力リークがないように十分注意して下さい。

(5) プロセスとの接続は、トランスミッタの下面で行います。（第9図）
Rc1/2 のフランジアダプタを付属してあります。このアダプタを導管にねじ込み、ボルト・パッキンを用いてトランスミッタに固定して下さい。

(6) 三岐弁を使用する時は、まず三岐弁を計器に固定してからフランジアダプタを三岐弁に固定して下さい。（第9図）
圧力源のH，Lとトランスミッタの H，Lを間違えないようにして下さい。



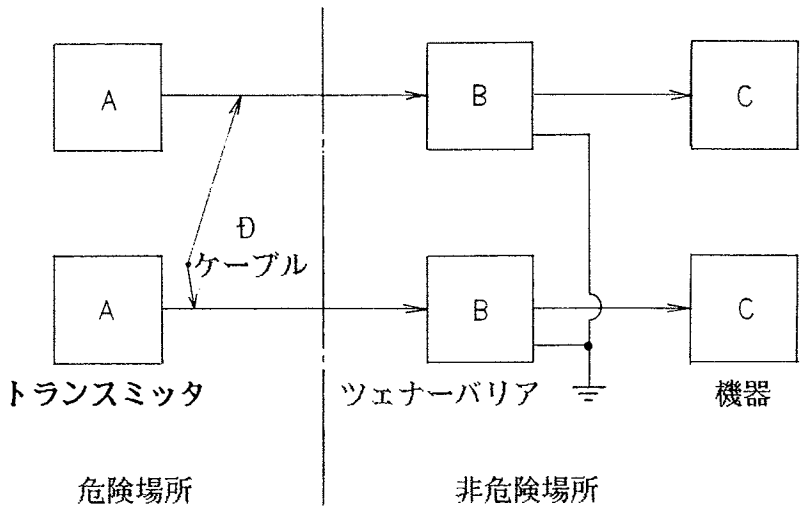
第9図　導管接続説明図

１０．本質安全防爆計装工事

ツェナーバリアを使用した本安計装では、非危険場所に設置される機器は特別に防爆上の考慮を払わなくてよく、又その組合わせを変更したり追加することも自由です。（但し、本質安全防爆定格は守ること）

防爆上の対象となる回路は、ツェナーバリアの危険場所側端子から始まって、危険場所に存在する回路の全てということになります。本安配線は、工場電気設備防爆指針－ガス蒸気防爆（１９７９．１０）の２５００の規定に従わなければなりません。

10-1　ツェナーバリアによる本質安全防爆システム



第１０図

ツェナーバリア方式による本安システムは第１０図のごとく、危険場所に設置される本安回路と非危険場所に設置される非本安回路とに大別され、非本安回路から危険場所に存在する本安回路へ、爆発性ガスの点火源となり得るエネルギーの流出を防止し、安全性を保持するために本安回路と非本安回路の境界に入れるツェナーバリア（Ｂ）から構成されます。

本安検定は、トランスミッタ(A)とツェナーバリア(B) との組合わせで行われ、認可されています。非危険場所に設置される機器（Ｃ）は、ツェナーバリアの本質安全防爆定格 500V AC 35A 以下の電源電圧で駆動されるものであれば、特に使用上の制限はありません。（検定の対象から除外される）このことは、計装の自由度が大きいことを意味します。

弊社では、次の組合わせで検定に合格しています。

危険場所設置機器：A	非危険場所：B	機　器：C
ＫＪ６２トランスミッタ	ツェナーバリア	500V AC 35A 以下の機器

本安回路を構成するケーブル（Ｄ）もバリア（Ｂ）により使用条件が付けられています。

10-2 ツェナーバリアの使用条件

防爆指針 2500 に従ってツェナーバリアを安全保持器として使用する時に守らなければならない条件は、危険場所と非危険場所の機器を接続する配線のキャパシタンスとインダクタンスです。キャパシタンスとインダクタンスの最大値は、表－２のＣａ，Ｌａの通りです。配線のＣａとＬａが制限され、配線に使用されるケーブルが決定されれば、結果としてケーブルの敷設距離の制限となります。

許容配線距離の例

ケーブル仕様	配線距離
CEE 1.25 ㎟ のとき	約 500 m（最大）

10-3 非本安回路、一般回路との混触防止について

ツェナーバリアは本安回路と非本安回路の境界をなすものですから、混触防止を配慮した配置にしなければなりません。混触防止に注意しなければならない点は、

1．接続端子部の混触防止　2．非本安回路、一般回路用電線と本安回路用電線の混触です。

10-4 取　付　け

(1) ツェナーバリアの取付け

端子ブロックを取付板に対して２ヶ所、接地ブスバーに１ヶ所をそれぞれビス締めします。端子ブロックに素子ブロックを取付けた後、両ブロックを通しネジで固定します。

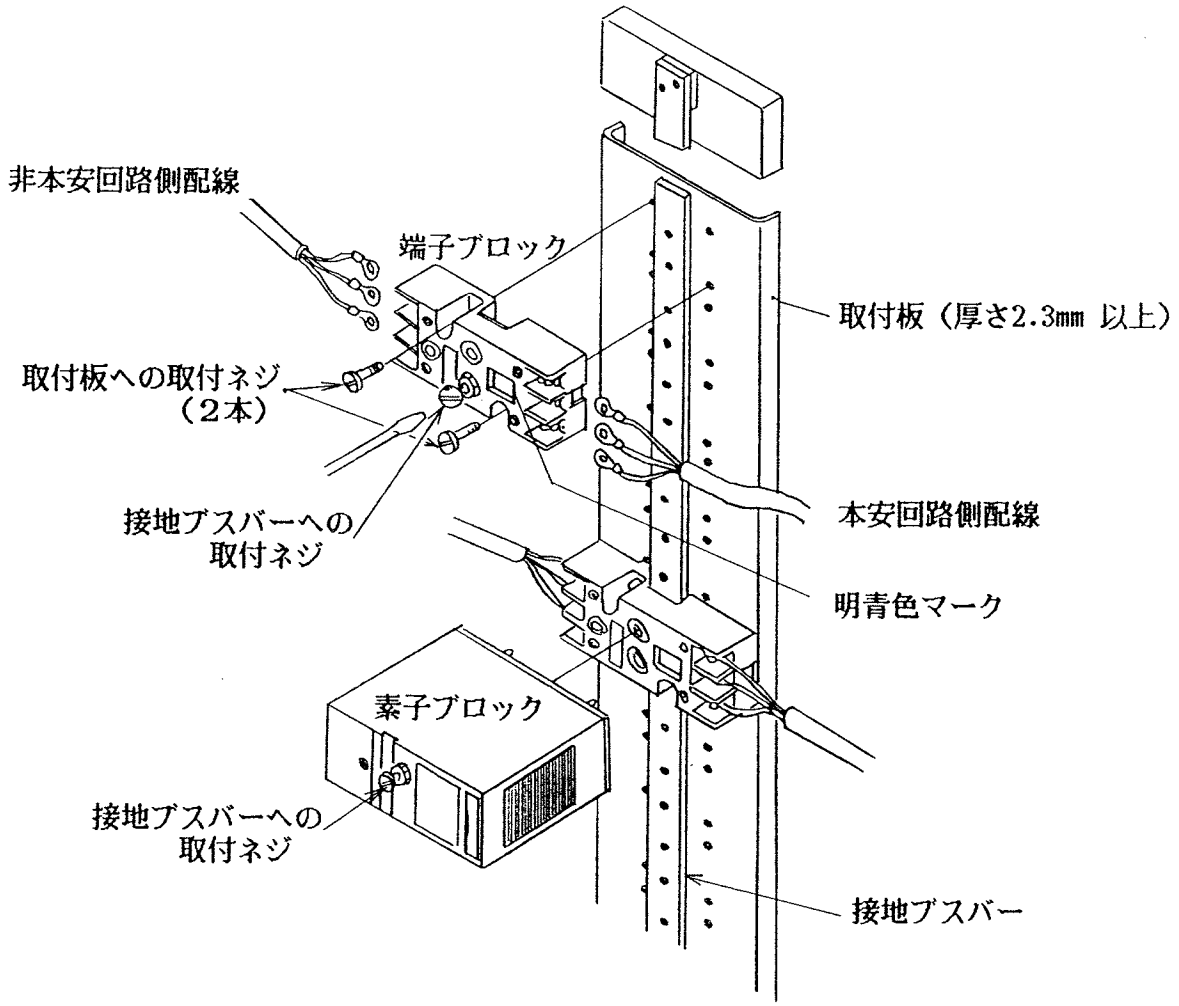
(2) ブスバーの接地

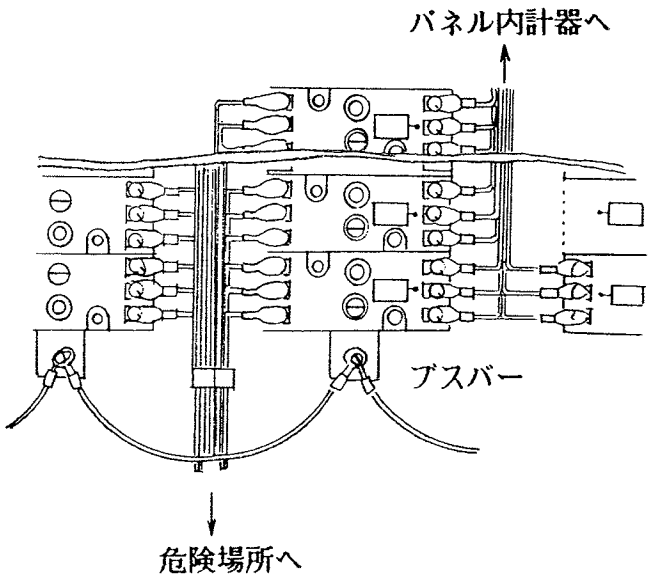
電気設備技術基準に従って、A種接地工事を行って下さい。

注）ブスバー接地の際、システム全体として２点接地とならないよう注意して下さい。

(3) ツェナーバリア端子ブロックの取付け例

第１１図のように、ツェナーバリアの本安側あるいは非本安側を向かい合わせて配列すれば、仕切板等を設けずに混触を防ぐことができます。


非本安回路側配線
端子ブロック
取付板（厚さ2.3㎜ 以上）
取付板への取付ネジ
（2本）
接地ブスバーへの
取付ネジ
本安回路側配線
明青色マーク
素子ブロック
接地ブスバーへの
取付ネジ
接地ブスバー

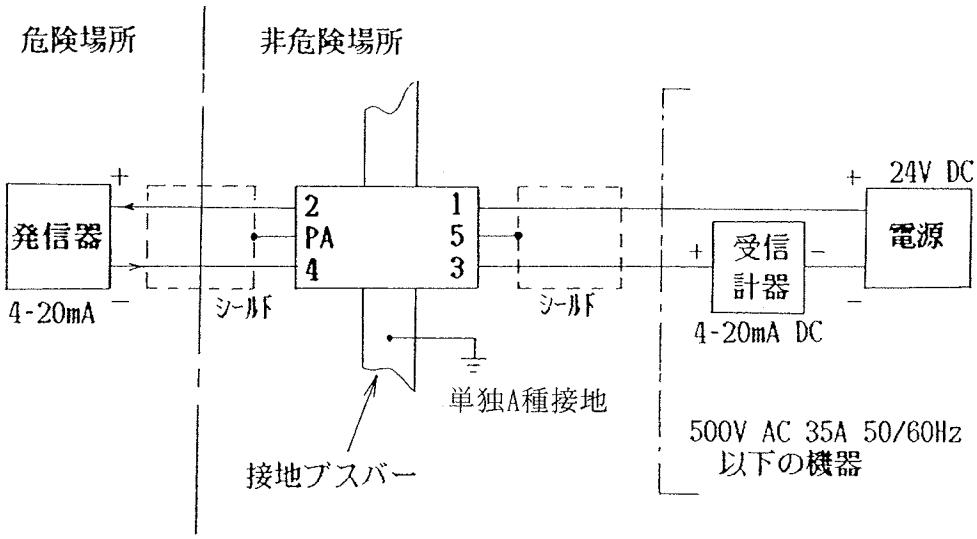

パネル内計器へ
ブスバー
危険場所へ

第１１図

10-5 誘導雑音について

本安回路が他の回路より誘導を受け、その誘導エネルギーにより爆発が生じないよう注意して下さい。では、どのように工事すればよいかということになりますが、現在明確な規定がなく、各 ユーザ の責任で行うことになっています。（参考：指針2500を参照し行って下さい。）

10-6 配　　線



第１２図

注：負荷として接続する受信計器等の負荷抵抗（ケーブルの抵抗を含む）
は、２５００Ωを超えないよう注意して下さい。

１１．運　　転

(1) 配管に間違いがないか、もう一度確認して下さい。

(2) トランスミッタの配管につまりや沈殿物、またリークがないか確認して下さい。

(3) 三岐弁を使用している場合は、次のように操作して下さい。

・三岐弁の３ヶのバルブは、閉の状態にしておく

・均圧バルブを開ける

・低圧側バルブを徐々に開ける

・均圧バルブを閉じ、高圧側バルブを徐々に開ける

(4) 液体を測定する時は、トランスミッタ及び導管内に完全に液体を充満して下さい。内部に空気が残っていると正常な出力が出ません。ベント／ドレンバルブを緩め、十分時間をかけて内部の空気を完全に排除して下さい。

(5) 気体を測定する時、トランスミッタ及び導管内に液体が残っていると、正常な出力が出ません。液体を完全に排除して下さい。

(6) エレベーション形のトランスミッタを使用している場合は、必ず低圧側配管の基準面まで液を満たして下さい。

(7) 電源を入れる前に、もう一度電圧と結線をチェックして下さい。

(8) 電源投入後、約５分間ヒートランを行って本運転に入って下さい。

１２．調　　整

12-1　ゼロ調及びスパン調整

ゼロ調及びスパン調整は、ケース前面のフタを取ると、ゼロ調とスパン調のトリマがあります。小型のマイナスドライバ　等で調整して下さい。

零点（４mA）は、ゼロ調整により可変できます。

零点（４mA）を差圧の（＋）側に調整できるものをサプレッション形といい、（－）側に調整できるものをエレベーション形といいます（但し、サプレッション形とエレベーション形の両方を兼ね備えることはできません）。

同様に、スパンもスパン調トリマで調整できます。

ゼロ点及びスパン調整時には、ある程度の機械的バックラッシュがあるので、調整方向を変えると不感帯を生じます。このため、設定値をほんの少し行き過ぎた場合は、逆方向に余分に戻してから行うと簡単に調整することができます。

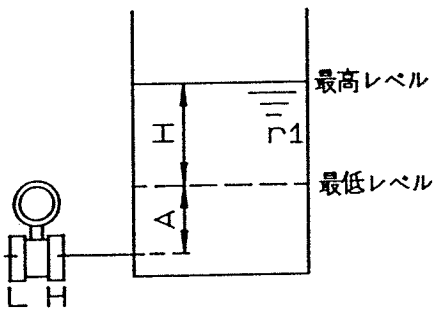
１３．測 定 方 法

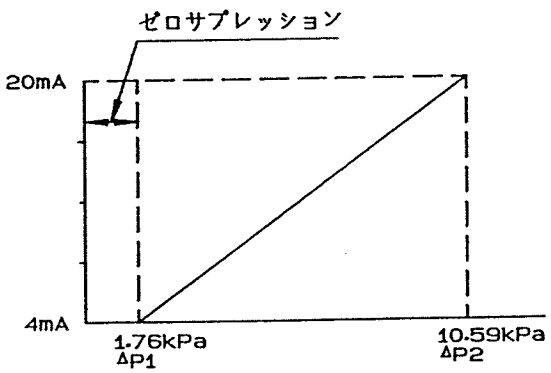
13-1 開放タンクの液体レベル測定

液体レベルを測定する場合は、液体の比重に差圧トランスミッタの測定口より上の液体の高さを乗じた値が静水圧となり、この圧力を測定して液体のレベルを知ろうとするものです。この場合、タンク容量及びタンクの形状には左右されません。

本計測ではサプレッション形を用い、測定体を高圧側（H）につなぎ、低圧側（L）は大気開放にします。

差圧トランスミッタがタンク底辺よりやや上に取り付けられた場合は、次によりゼロ点及びスパン調整をします。





H：測定レベルの最小値と最大値の距離

A：差圧トランスミッタの取付位置と最低レベル間の距離

r 1:液体の比重

f 1:最低レベルのときの単位面積にかかる重量

f 2:最高レベルのときの単位面積にかかる重量

ΔP1:最低レベルのときの差圧

ΔP2:最高レベルのときの差圧

〔例〕H＝1000mm ,A＝200mm, r 1 ＝0.9 の時

f 1 ＝ 0.2×1000×0.9 ×9.8066

＝ 1765 N／㎡

f 2 ＝ 1.2×1000×0.9 ×9.8066

＝ 10591N／㎡

ΔP1 ＝１．７６５kＰａ

ΔP2 ＝１０．５９１kＰａ

∴出力 4～20mA DC ＝ 1.76 ～10.59kPa

第１４図

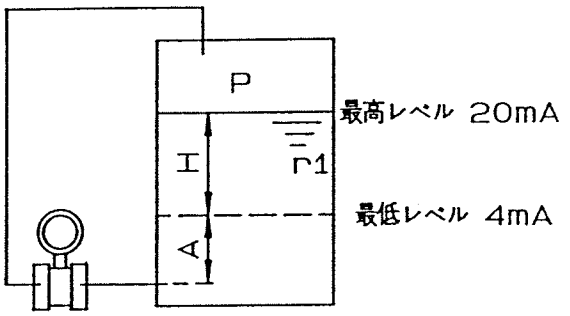
上図で、Ａ＝０，Ｈ＝１２００のときはサプレッションがゼロとなり、標準形の４～２０mA DC で　０～１０．５９kＰａとなります。

13-2　密閉タンクのレベル測定

密閉タンクのレベル測定では、液体の上部空間の圧力が測定圧力に影響を及ぼします。測定圧力は、液体の高さに比重を乗じた値にタンク圧力を加えたものに等しくなります。従って、レベル測定ではタンク圧力を差し引く必要があります。このため、タンク上部の圧力を低圧側に接続すると、タンク圧力はトランスミッタの高圧側と低圧側にかかり、差圧は液体高さに比例したものになります。

(1) ドライガスの場合

上部のガスが凝縮しなければ低圧側の配管内はカラですから、前の開放タンクの場合と同様になります。この場合も、サプレッション形を用います。



第１５図

P：タンク上部の圧力
H：測定レベルの最小値と最大値間の距離
A：差圧トランスミッタの取付位置と最低レベル間の距離
r 1:液体の比重
f 1:最低レベルのときの単位面積にかかる重量
f 2:最高レベルのときの単位面積にかかる重量
ΔP1:最低レベルのときの差圧
ΔP2:最高レベルのときの差圧

〔例〕H＝1000mm ,A＝200mm, r 1 ＝0.9 の時

f 1 ＝ 0.2×1000×0.9 ×9.8066 ＝ 1765 N／㎡

f 2 ＝ 1.2×1000×0.9 ×9.8066 ＝ 10591N／㎡

ΔP1 ＝1．765kPa

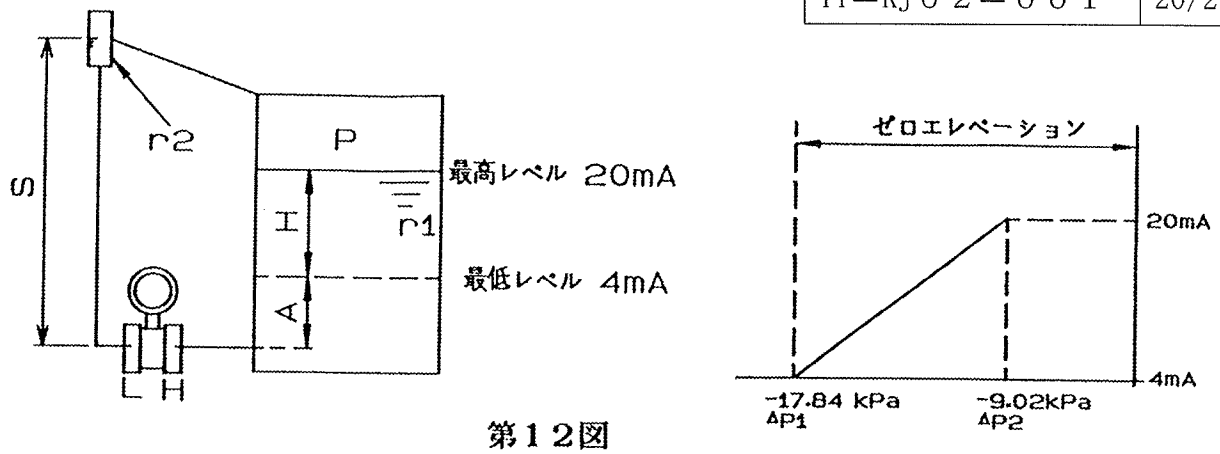
ΔP2 ＝10．591kPa

∴出力 4～20mA DC ＝ 1.76 ～10.59kPa

(2) 凝縮液化ガスの場合

液体上部のガスが凝縮する場合（蒸気等）、差圧トランスミッタの低圧側に液体が徐々にたまり低圧側の圧力が変動します。この圧力変化をなくすために、低圧側にあらかじめ一定の高さまで液体を満たした装置（コンスタントヘットリザーバ）を設けます。

本計測の場合は、エレベーション形を用い、ゼロ点・スパン調整をします。



第１２図

P：タンク上部の圧力

H：レベル測定の最小値と最大値間の距離

A：差圧トランスミッタの取付位置と最低レベル間の距離

S：液を満たしてある低圧側の液レベルとトランスミッタ間の距離

r 1:液体の比重

r 2:低圧側の液体の比重

f 1:最低レベルのときの単位面積にかかる重量

f 2:最高レベルのときの単位面積にかかる重量

f 3:液位Sにより単位面積にかかる重量

ΔP1:最低レベルのときの差圧

ΔP2:最高レベルのときの差圧

〔例〕H＝1000mm ,A＝200mm , S＝2000mm ,r1 ＝0.9 , r2 ＝1.0 の時

f 1 ＝ 0.2×1000×0.9 ×9.8066 ＝ 1765 N／㎡

f 2 ＝ 1.2×1000×0.9 ×9.8066 ＝ 10591 N／㎡

f 3 ＝ 2×1000×1.0 ×9.8066 ＝ 19613 N／㎡

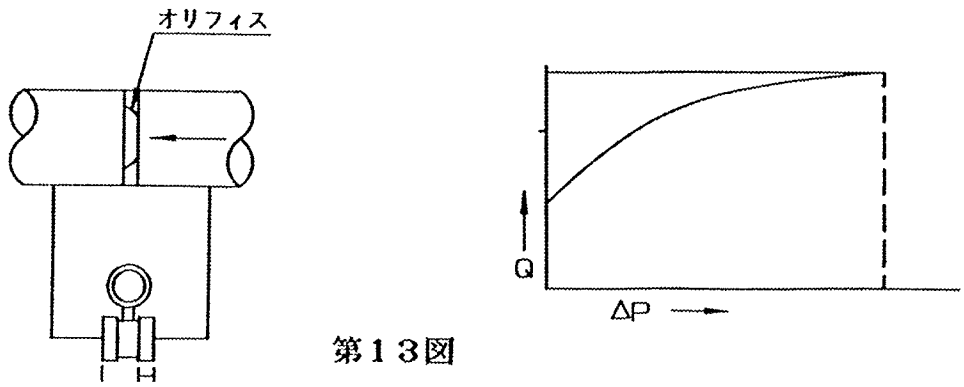
ΔP1 ＝ 1.765－19.613 ＝ -17.848 kPa

ΔP2 ＝10.591－19.613 ＝ -9.022 kPa

∴出力 4～20mA DC ＝ -17.84 ～ -9.02kPa

3 流量測定の場合

流量を測定する場合は、流路内にオリフィスを入れます。配管は、オリフィスの前を高圧側（H）に、後を低圧側（L）に接続します。この場合、トランスミッタはサプレッション形を用います。管内の流体の流量は、次の式から求めることができます。



第１３図

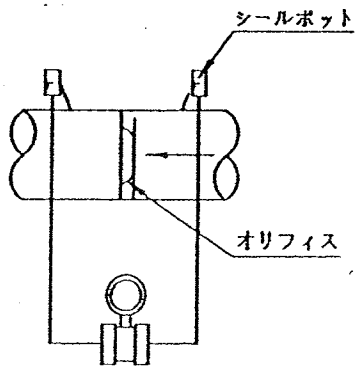
$Q = K\sqrt{\Delta P}$

Q　：管内の流量

ΔP：オリフィス前後の差圧

K　：オリフィスによって定まる定数

ドライガスや高温でない液体の場合は、直接差圧トランスミッタに接続配管できますが、凝縮するガスや高温の液体の場合は、高圧側（H），低圧側（L）の両方にあらかじめシール液を満たして、同様にオリフィス前後の差圧を測定します。



第１８図

4．保　守　点　検

14-1　トランスミッタ（本案回路）の保守点検

本安回路は、動作中に保守点検を行っても安全です。但し、保守点検用に電気式測定器を使用する場合は、その測定器も本安構造でなければなりません。

又、回路の故障等を修理する際は、回路の電気的定数の変更をもたらす改造又は変更、および使用部品又は機器内導線の配置，接続，構成などの変化をもたらす改造又は変更を行わないようにして下さい。

(1) 点検要領

1）トランスミッタの回路チェックは、内部中継端子台のCHECK1−CHECK2間で行います。

電流計の＋側をCHECK1に、一側をCHECK2に接続すると出力にほぼ近い値が得られます。（この場合電流計の内部抵抗は20Ω以下のものを御使用ください。）（図５参照）

11）６ヶ月に１度程度は運転を止め、各部に異常がないかどうか基準器にかけて較正して下さい。

111）本器は弊社に於いて完全に調整されていますが、もし出力不良を発見された場合は、ゼロ調整を行って下さい。ゼロ調整のみで調整することができない場合は、スパン調整も併用して行って下さい。

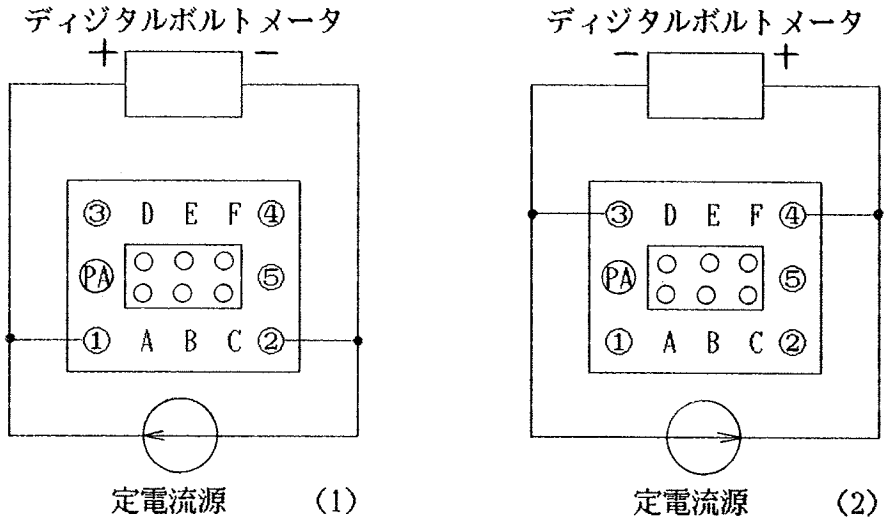
14-2　ツェナーバリアの保守点検

（1）コネクタピン①－②，③－④間の導通チェック

導通が得られない時は、ヒューズが切れていることが考えられますので、ヒューズを交換して再チェックして下さい。

注）ヒューズは、弊社専用のものとして下さい。

入力電圧降下のチェックを第１９図にて行います。



第１９図

正常状態での電圧降下の関係を表－３に示します。

表－３

図	測定端子と電流方向	電 流 値	正常状態での電圧降下
（1）	①→② ①→Ⓓ Ⓓ→②	２０mA	３．３V　MAX.
（2）	④→③		１．７V　MAX.
	④→Ⓒ Ⓒ→③		上記値の約半分

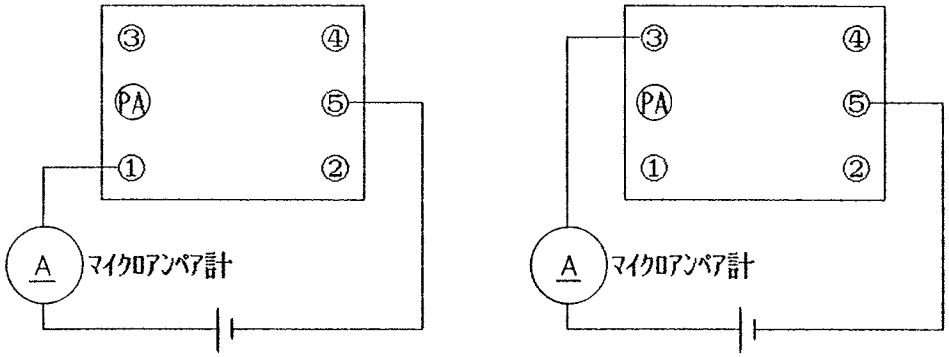
(2) ツェナーダイオード等の導通チェック

測定方法は、 テスタの抵抗レンジにてチェックします。チェックする端子とその状態（正常な時）を表－４に示します。

表－４

チェックする端子と電流を流す方向	正常状態
ⓅⒶ → ⑤	０ Ω
Ⓔ → ① Ⓕ → ① ⑤ → Ⓔ ⑤ → Ⓕ ⑤ → Ⓑ ⑤ → Ⓐ Ⓑ → ③ Ⓐ → ③ ④ → Ⓒ Ⓒ → ③	導通状態 （抵抗有）
① → Ⓔ ① → Ⓕ Ⓔ → ⑤ Ⓑ → ⑤ Ⓐ → ⑤ ③ → Ⓑ ③ → Ⓐ	導通せず
Ⓒ → ④ ③ → Ⓒ	１００ｋΩ以上

(3) リーク電流チェック



第２０図

第２０図のようにチェックし、その状態を表－５に示します。

表－５

図	測定端子（　）内は電流の極性	電源電圧値	正常リーク電流
(1)	①(+)　－　⑤(－)	※ ２４Ｖ	１６μＡ　ＭＡＸ.
(2)	③(+)　－　⑤(－)		

※　２７．５Ｖでは１ｍＡ　ＭＡＸ.

(4) 圧力エレメント，回路ブロック，ツェナーバリア等が不良の場合は、当社サービス会社に申しつけ下さい。

15．使 用 上 の 注 意

1）本器は、内部に液が封入されています。各部のネジは絶対に緩めない様にして下さい。

2）三岐弁を使用している場合、均圧バルブは必ず閉じておいて下さい。これを開くと測定液が移動し、測定ができなくなります。

3）回路部は、取りはずさないで下さい。故障の原因となります。

4）フランジも取りはずさない方が好ましいです。万一はずした時は、ダイアフラム 面や中央のネジに絶対手を触れないで下さい。再び組立てる時は、Oリングが溝からはずれない様注意して下さい。

5）計器内で測定液が凍結すると受圧 ダイアフラム を破損します。凍結が予想される時は、あらかじめ電熱ヒータや保温材で凍結防止の処置をして下さい。

6）液面計測の場合、計器までの配管の太さは 3/4 インチ以上が必要です。配管内は液を充満しますが、径が小さいと気泡が残り計器の指示を狂わせます。

7）この取扱説明書の他に、ボイラドラムレベル計測用の説明書があります。ボイラのドラムレベル計測に御使用になる時合は、そちらも併せて御覧下さい。

16．あ と が き

本取扱要領を簡単に記述しましたが、本質安全防爆計装を行う場合は、「産業安全研究所技術指針－工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 1979.10）」を熟読し、これに従って本機器を有効に御使用下さい。